

## **„Film a nové techniky zobrazení“**

Mgr. Katrin Vodrážková 3. roč. Ph.D programu Informační věda (2012-13) ÚISK FF UK Praha

Anglický název: „**Film and new imaging techniques**“

### **Abstrakt:**

Text pojednává o filmovém médiu z hlediska nových zobrazovacích technik a představuje jedinečnou kombinaci nové technologie obrazu a zvuku - formát 3D HFR a Dolby ATMOS. Film sám, tedy médium filmu, je technikou zobrazení, kulturním a uměleckým, ale také specifickým informačním systémem. Od fotografického média přebírá veškeré zásadní vlastnosti, které dále rozvíjí díky dynamice pohybu, času a - hloubce - prostoru. V rámci teoretického zasazení média filmu jako techniky zobrazení do kontextu nových zobrazovacích technik se podíváme blíže na specifickou kombinaci obrazu ve formátu 3D HFR a zvuku od Dolby ATMOS, s níž se lze setkat v České republice teprve od konce roku 2012, a to pouze v případě 1-2 filmových snímků promítaných pouze v 1-2 ze sálů pražských multikin. Tyto formáty ukazují technologické novinky i technické nedokonalosti, a to především z toho důvodu, že formát 3D HFR byl realizován zatím pouze na celovečerním filmu „Hobit“ (v orig. „The Hobbit“).

**Klíčová slova:** **film, obraz (3D HRF), kino, zvuk (Dolby ATMOS), realita, prostor, čas**

### **English abstract:**

This text focuses on the film medium in terms of new imaging techniques and a unique combination of new technology; the video- and audio format 3D HFR and Dolby ATMOS. We view the film itself, the medium of film, is an imaging technology, cultural and artistic, but also as a specific information system. All essential features are reproduced from the medium of photography, they are further enhanced with the movement dynamics, time and - depth - of space. In this theoretical approach, the medium of film is considered as an imaging art in the context of new imaging techniques, we look at the specific combination of images in 3D HFR and audio from Dolby ATMOS, which can be seen in the Czech Republic since the end of 2012, but only in the case of 1-2 motion pictures projected in only 1-2 multiplex theaters in Prague. These formats show progress but also technical limitations, mainly because the format of the 3D HFR has been implemented so far only for the feature film „The Hobbit“.

**Keywords:** **cinema, film, image (3D HRF ), sound (Dolby ATMOS ), reality, space, time**

## Úvod

Text přináší seznámení s novými zobrazovacími technikami ve filmu, přehled nejnovějších trendů, které byly využity v současných celovečerních filmech (zejm. „Avatar“, „Hobit“, „Alenka v říši divů“, aj.) a které budou dále zdokonalovány v dalších nových filmech. Text ovšem také uvádí důležité body ve vývoji filmového média. Pojednání obsahuje mnoho technických a cizích výrazů, jež se sice běžně používají v praxi filmové produkce a postprodukce, většina z nich však nemá ustálený odborný výraz v českém jazyce. Proto se za textem nachází stručný slovníček pojmů, který se určité technické pojmy snaží čtenáři co nejvíce přiblížit. Nicméně vzhledem k faktu, že se technologie obecně vyvíjí rychleji než jazyk, je pro některé z uvedených výrazů obtížné najít výstižný český ekvivalent. Běžně se například pojem „flickering“ překládá jako „flikrování“, na místo „třepotání“, což je přibližný překlad tohoto výrazu; nebo se pojem „strobing“ používá jako „strobování“, místo užívání výrazu „blikání“, apod.<sup>1</sup> U většiny číselných údajů spojených s projekcí pro dané kinosály se zase jedná o dohodu mezi distributory a konkrétním nastavením v daném kinosále pro určitou projekci filmu, nebo o interní testování, které podává výsledek v hrubých číslech. Například režisér a scenárista James Cameron provádí vlastní testování nových zobrazovacích technik, jež využije pro další nová pokračování plánované trilogie „Avatar“. Text se tak snaží o přínos aktuálních informací k problematice nových technik zobrazování, jež jsou doprovázeny konkrétními příklady a odkazy k technickým termínům.

## Film a zobrazení

Film je především technikou zobrazení, zobrazovacím, kulturním a informačním systémem. Zobrazování se odehrává především formou pohybu.<sup>2</sup> Od 19. století se rozvíjí **vnímání pohybu**, ale také emocí u lidí i zvířat, a formy **zobrazování pohybu**.<sup>3</sup> Podle Bergsona znamená **pohyb** „*skutečnost*“, kdežto forma je nehybný momentní snímek.<sup>4</sup> Historicky se nejprve objevoval fenomén zdánlivého pohybu, první pohyblivé obrazy vznikly díky stroboskopu<sup>5</sup>, jehož efekty jsou v dnešní době ve filmu kvůli vjemovým specifikům spíše nežádoucí. Vzhledem k tomu, že se filmové

---

<sup>1</sup> Více viz slovníček pojmů. Více informací k těmto pojmům viz [http://en.wikipedia.org/wiki/Flicker\\_\(screen\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Flicker_(screen)) a také viz [http://en.wikipedia.org/wiki/Strobe\\_light](http://en.wikipedia.org/wiki/Strobe_light).

<sup>2</sup> Aspekt pohybu, času, prostoru. Pohyb se stal hlavním tématem 19. století (rozvoj a zvýšení mobility, komunikací, sociální třídy, vědecká odvětví, lékařství). Viz Anděl 2012: 130-131.

<sup>3</sup> Metody fotografování pohybu, rychlé snímání fotografických sérií, abstraktní formy, lidský a zvířecí pohyb, atp. (Anděl 2012: 140).

<sup>4</sup> Reálná je pouze neustálá změna formy. (Anděl 2012: 186).

<sup>5</sup> Roku 1931 Harold Eugene Edgerton vynalezl elektronickou obdobu stroboskopu. Bylo přitom použito přerušované elektronické výbojkové světlo. Roku 1937 zaznamenal Edgerton ve spolupráci s fotografem Gjonem Milim rychlé pohyby osvětlené stroboskopem na jedno políčko filmu. Série sekvenčních obrázků přispěli k rozvoji pohyblivého obrazu. Více viz [http://cs.wikipedia.org/wiki/Harold\\_Eugene\\_Edgerton](http://cs.wikipedia.org/wiki/Harold_Eugene_Edgerton). Stroboskop je zařízení umožňující předmětům, které se pohybují cyklicky, aby se jevíly zpomaleně nebo jako nepohyblivé. Prvenství vynálezu stroboskopu je přičítáno Josephu Plateau v roce 1832. Více viz <http://cs.wikipedia.org/wiki/Stroboskop>.

médium vyvíjelo z fotografie, se věda nejprve zaměřovala na zobrazení formy obrázků. Fotografický obraz přinesl proměnu nahlížení na předměty, lidi, zvířata, sloužil jako nástroj společenské změny a obecně usnadnil proces pozorování, dokumentace a distribuce. Přinesl však také potřebu obrazových reprodukcí a tudíž rozvoj a zdokonalování reprodukčních technik. Na základě zdokonalování dalších aparátů a zobrazování pohybu vznikl ještě během 19. století **film**.<sup>6</sup>

Film se stal dynamickým médiem, které přináší stále nové trendy z hlediska technik zobrazování. Dominantní a fenomenální postavení si filmové médium vybudovalo díky své schopnosti působit na proměnu civilizačního procesu. Společnost je reflektována skrze pohyblivé obrazy. Médium filmu jako nejvyšší stupeň abstrakce působí na člověka, společnost a diváky v kinosále. Zpětně se také dokáže vztahovat k sobě samotnému, neboť jednou z jeho charakteristických vlastností je sebereflexe. Z pohledu sociálního fenoménu a filmu jako kulturního systému se stalo filmové médium technikou zobrazování. K vývoji zobrazovacích technik přispěla zejména technologie zvaná **stereoskopie**.<sup>7</sup> Stereoskopická metoda zobrazování umožňuje prostorový zrakový vjem. Využívá se pro zobrazování filmů ve formátu 3D. Jedná se o poskytnutí samostatných obrazů každému oku zvlášť. Stereoskopickou metodou byl natočen také první díl filmu „Avatar“.<sup>8</sup> Jde o točení filmu za pomoci speciálně navržených kamer. Stereoskopická kamera se stala novou vizuální kamerou.

Vývoj zobrazovacích technik ovlivnili ve velké míře video-umělci v devadesátých letech 20. století. Zasadili o rozšíření obrazových technologií a společenského vědomí, navázali tak na rozvoj v letech šedesátých. Video-umělci vycházeli ze zájmu o vícenásobné projekce a s tím spojené nové přístupy. Vícenásobné jsou vedle promítacího plátna také monitory, projekce, narace a dějové linie.<sup>9</sup> Tyto projevy posunuly do popředí více-násobné úhly pohledu. Tím docházelo k propojení textových a obrazových prvků a postupnému vývoji počítačových filmů. Dnešní video a digitální technologie se vyznačují technickým vylepšením, technickou stabilitou a také možností nových narativních technik. Tyto techniky se rozvinuly z vícenásobných velkoplošných projekcí, které jsou považovány za nejvýraznější znak současného video-umění. Film tak získal možnost realizovat se

---

<sup>6</sup> Roku 1877 vynalezl Charles Emile Reynaud *praxinoskop* neboli první filmový přístroj. Vzniku filmu předcházely práce Muybridgeho, Mareyho, Le Princeho a Eastmana. Za tvůrce filmu je spolu s Thomasem Edisonem považován William Dickson, který natočil svůj první film v roce 1889 nebo 1890 za pomoci experimentálního *kinetoskopu*. V roce 1894 se film rozšířil komerčně. Roku 1895 byl patentován *kinematograf* bratří Lumiérů. Zvukový film se standardem 24FPS přichází v roce 1920. Více viz Platzewski, Jerzy. *Dějiny filmu*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1689-8.

<sup>7</sup> Souvisí s vynálezem *stereoskopu*. První *stereoskop* byl sestaven v roce 1838 Charlesem Wheatstonem. S technologií stereoskopie se pracovalo již v 19. století v podobě *stereofotografie*. Více viz <http://cs.wikipedia.org/wiki/Stereoskopie>.

<sup>8</sup> Celovečerní film „Avatar“ byl realizován jak v tradičním formátu 2D, tak ve formátu 3D (3D digital) a IMAX 3D.

<sup>9</sup> Viz Weibel 2005: 95 – 106.

ve veřejném prostoru - v kině - a filmové obrazy se mohly promítat na plátno. Otázkou zůstává moc takových obrazů a kontrola člověka nad pohyblivými obrazy.

### **Nové filmové trendy**

Film jako technika zobrazení přináší hned několik technologických novinek. Mezi nové techniky zobrazování patří například typ stereoskopické 3D kamery zvané „*fusion camera*“<sup>10</sup> a technika „*motion capture*“, respektive „*motion capturing*“<sup>11</sup> nebo metoda „Computer-Generated Imagery“ (dále jen CGI)<sup>12</sup>, jež byly použité v prvním díle snímku „*Avatar*“.<sup>13</sup> Technika **motion capture** znamená snímání a přenos obrazu z herce jedna ku jedné přímo do počítačové podoby filmové postavy. Mohli bychom tak říci, že se jedná o „bezeztrátový“ a plynulý způsob zobrazování, protože figury avatarů jsou předem umístěny do počítačové animace podle reálného fyzického zjevu herců. Filmová postava tak přebírá veškeré mimické projevy, linie těla, gesta a pohyb od postavy herce či herečky. Takzvaná slučovací kamera neboli **fusion camera** přináší technologii dvou-kamerového stereoskopického systému. Sestává ze systému dvou kamer, přičemž druhá kamera představuje mini-kameru. Druhá mini-kamera současně zaznamenává přímo skrze obličej herce pohyby obličeje. Pohyby a mimika virtuálních figur tak zcela odpovídají skutečným hercům. Slučovací kamera umožňuje tvorbu stereoskopických obrazů již během natáčecích dní, aniž by obrazy musely být nutně dotvářeny. Metoda **CGI** představuje aplikaci pole 3D počítačové grafiky. Spočívá ve využití moderního softwaru „*Computer-Generated Imagery*“ a zvýšené počítačové rychlosti. Obecně je založena na 3D počítačovém grafickém softwaru. V praxi se využívá pro různé typy simulací. Efekty vytvořené počítačově usnadňují celý proces zobrazování. Metoda zobrazování CGI poskytuje takovou grafiku pro tvorbu obsahu, aniž by bylo nutné použít rekvizit nebo samotných herců. K zachycení obrazu se využívá speciální kamery, která umožňuje náhled ze dvou perspektiv.

Text se dále podrobněji věnuje zobrazovací technologii typu **High Frame Rates** – technice **HFR 3D**. Vzhledem k tomu, že filmové médium je audiovizuální povahy, neopomíná autorka tohoto textu také souvislost s novou zvukovou technologií **3D od Dolby ATMOS**<sup>14</sup>, jež společně s HFR

---

<sup>10</sup> Slučovací, fúzní kamera. Více viz Theuner, *Avatar*, Blu-ray magazin, 2010, 1, s. 19-21.

<sup>11</sup> Technika zachycení pohybu. Ve filmu „*Avatar*“ se používala pro snímání celého těla postav, tj. „*Performance-capture Technology*“ především ale jako „*Facial-capture Technology*“ pro zachycení pohybu a mimiky obličeje herců. Více viz Fitzpatrick; Duncan 2010: 49.

<sup>12</sup> Metoda pro speciální 3D vizuální filmové efekty a dále efekty v reklamě, televizních programech, simulátorech, ale také pro tištěná média. Více viz [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated\\_imagery](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated_imagery).

<sup>13</sup> V orig. „*Avatar*“. Viz *Avatar* [film]. Directed by James CAMERON. USA / Velká Británie: Twentieth Century Fox, 2009.

<sup>14</sup> Jiná varianta 3D zvuku „Auro 3D“.

3D obrazem představuje nový rozměr ve filmovém světě. Nová technologie zobrazení High Frame Rate a HFR 3D se stává tím, co utváří novou budoucnost a novou tvář kina. Ta je charakterizována třemi příznaky – **plynulost, jemnost a úžas**. Sám divák má možnost posoudit, zda jej takový typ kina nadchne, jak se tvůrci domnívají.<sup>15</sup> S nástupem **digitálního kina** se filmový průmysl posouvá od produkce a technologií reprodukce ke zkušenostem, které jsou zobrazovány více realisticky. Trhaný způsob zobrazení, jenž se stal konvenčním při rané výrobě filmu, je ve formátu 3D vizuálně zvýrazněn. Pozorující oko samo pracuje jako médium, když se zaměřuje na pohybující se objekty. Prostřednictvím speciálních brýlí je umožněn přenos obrazu, přičemž pro kvalitní projekci 3D filmů se nejčastěji využívá *stříbrné plátno*<sup>16</sup>, které je nejkvalitnější a přináší nejčistší zobrazení, protože obraz je rozprostřen po celém plátně a nezpůsobuje například soustředění do jednoho bodu uprostřed s tím, že by divák po stranách viděl „šum“. V České republice bylo stříbrné plátno implementováno opět pouze v 1-2 kinosálech, jelikož se jedná o finančně velmi nákladný prostředek. Existují dva typy speciálních brýlí pro 3D projekce. Základní dělení je na „**aktivní**“ a „**pasivní**“ brýle.<sup>17</sup> Aktivní brýle znamenají brýle se závěrkou a je pro ně typický střídavý pohyb, řekněme „cik-cak“, pro levé a pravé oko zvlášť. Naopak pasivní brýle mají polarizační filtr a zachytávají barevnost obrazu jakoby pro obě oči najednou. Typ pasivních brýlí využívá zejména projekce od společnosti „Dolby“. Polarizační filtry 3D korespondují právě se stříbrným projekčním plátnem.

Projektory současné generace<sup>18</sup> zobrazují filmy ve 3D na 24 FPS<sup>19</sup>. Ve skutečnosti ale bliká každý snímek<sup>20</sup> obrazu třikrát. Takzvané „**trojité snímkování**“<sup>21</sup> znamená, že pozorovatelé vidí ve

---

<sup>15</sup> Režisér Jamese Cameron si v průběhu natáčení a vytváření scénářů provádí vždy vlastní testování zobrazovacích technik, které budou v konkrétním filmu, např. ve druhém pokračování snímku „Avatar“, použity. Více viz CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012.

<sup>16</sup> Stříbrné plátno je vyžadováno u tzv. pasivních 3D systémů, které oddělují obraz pro levé a pravé oko rozdílnou polarizací příslušných obrazů (např. *Masterimage, RealD, Sony 3D, DepthQ, Volfoni*), zatímco pro projekci u tzv. aktivních 3D systémů není stříbrné plátno žádoucí, neboť používají klasické bílé plátno (bílé plátno je mnohem levnější než stříbrné). Mezi aktivní 3D systémy patří např. *XpanD, Volfoni, Eyes3Shut*. Systém *Volfoni* se tedy vyrábí pro obě varianty. Více viz <http://www.harkness-screens.com/publications.html>. Pasivní 3D systém *RealD* využil pro své projekty zejména James Cameron. Viz CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012. A například 3D systém *XpanD* využívá jedna z pražských obrazových a zvukových postprodukčních společností. Viz ŠOUREK, Michal. Interview. In: *Obrazová postprodukce*, CINEPOST, 28. února 2013, 18:30.

<sup>17</sup> Více viz [http://en.wikipedia.org/wiki/Active\\_shutter\\_3D\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Active_shutter_3D_system).

<sup>18</sup> Projektory zvané „DLP Cinema“. Viz CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012.

<sup>19</sup> Zkratka FPS znamená sousloví „*Frames Per Second*“ neboli „x“ snímků za sekundu (výraz „FPS“ se užívá v množném čísle, proto *Frames*). Klasická projekce má tedy 24 snímků za sekundu. Viz <http://www.digitalnikino.cz/book/export/html/56>. Pro doplnění: u starých filmů se jednalo o 12-24 snímků za sekundu.

<sup>20</sup> *Frame* neboli rám obrazu (filmový rám). V tomto textu užíváme pro výraz *frame* český ekvivalent *snímek*.

<sup>21</sup> Anglickým výrazem „triple-flashing“.

skutečnosti 144 snímků za sekundu.<sup>22</sup> Jedná se o speciální typ zobrazovací projekce u digitálního 3D promítání. Snímkování tohoto typu může na vnímání člověka působit tak, že rozptýlí pozornost sekvenčního vývoje snímku. Trojitě snímkování představuje třikrát promítnutí snímku pro jedno oko, například pro pravé oko, a mezi tím vždy krátký úsek černé barvy. Zatímco filmy produkované s 60-ti FPS<sup>23</sup> a „**dvojitým snímkováním**“<sup>24</sup> se dostávají do podoby 3D filmů s 240-ti FPS<sup>25</sup>. Dvojitě snímkování znamená znásobení rychlosti snímkování, protože při rychlosti 24FPS by se promítalo 24 snímků pro levé a 24 pro pravé oko, což není dostatečné. Systém dvojitě snímkování se používá při 3D projekci a dokáže redukovat strobo efekt. Pro médium televize je využívána vyšší hodnota frekvence, a to 50-60 FPS.<sup>26</sup> Formát HD (neboli standard *high-definition*) a TV-HD tak nabízí obvykle extrémní křehkou, živou a jemnou škálu detailů. Filmový záběr dodaný ve 24 FPS se však neustále potýká s problémem vizuálního stroboskopického blikání, chvění či vibrování obrazu. Takový obraz má sklon být rozmazaný a neostrý. Pokud je pro zobrazení obrazu použit formát 3D, nedostatky jsou ještě zřejmější z důvodu technického posunu a zpracování velkého objemu vizuálních dat. Cílem a přínosem formátu **HFR** je minimalizovat nebo zcela odstranit rozmazaný, blikající a chvějící se obraz. Pro formát HFR stačí dvojnásobné využití zobrazení „double-flashed“ (tj. 48FPS), jež bylo použito v prvním díle nové trilogie „Hobit“. Formát HFR s dvojitým snímkováním dokáže odfiltrvat pro film nežádoucí strobo efekt.

### **Film a obraz: 3D HFR**

Zkratka HFR znamená technologii *High Frame Rate*. Jde o záznam ve vyšším počtu obrázků za sekundu, konkrétně je to **48 FPS**. Technologie HFR je určena pouze pro **stereoskopický 3D záznam**. Nabízí velmi čisté zobrazení ve 3D a napomáhá plynulejšímu projevu. Obraz ve formátu 3D HFR je tak oproti klasickému 3D formátu<sup>27</sup> plynulejší a má vyšší obnovovací frekvenci. Filmové zobrazení působí velice realisticky, to znamená, že postavy vypadají jako živý člověk, jejich pohyblivost nicméně stále připomíná spíše počítačovou hru, celkový dojem zase reklamní

---

<sup>22</sup> Pro dvě oči musíme vynásobit 2x24 a dále 48x3, protože obraz se promítne třikrát. Ve výsledku dostáváme číslo 144, to znamená, že se promítne na plátno 144 obrázků za sekundu. Jedná se o opakované promítání.

<sup>23</sup> To znamená pro dvě oči 2x30 (položka 30 platí pro formát NTSC, což je současně finančně únosný datový tok, protože např. 48 je na zpracování o hodně dražší). Pro druhý díl filmu „Avatar“ využije James Cameron 60 snímků za sekundu (ve spolupráci s režisérem Peterem Jacksonem trilogie „Hobit“ vyšlo při testech jako optimální výsledek 60 snímků za sekundu). Hodnota snímků za sekundu tedy nemusí být nutně vždy dvojnásobek určité původně zavedené hodnoty. Více viz CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012.

<sup>24</sup> Anglickým výrazem „double-flashing“.

<sup>25</sup> To znamená: 60 vynásobíme 120ti a získáváme číslo 240. Pro druhý díl filmu „Avatar“ tedy pracuje James Cameron s 60ti snímky za sekundu, pro obě oči tudíž 120.

<sup>26</sup> Pro televizi je to totiž 25 snímků za sekundu (odborně 25p = 25 pal progresiv TV). Zobrazení je progresivní, kdežto v kině dochází k prokládanému zobrazení, tj. 50i (interlist). Z hlediska televizního média to potom pro obě oči znamená 2x25, dostáváme tedy číslo 50, a proto je hodnota „vyšší“, nikoli „nižší“, ačkoli se jedná pouze o rozdíl jednoho snímku za sekundu (z 24FPS na 25FPS).

<sup>27</sup> Tj. 24 FPS neboli Frames Per Second, to znamená 24 obrázků za sekundu.

spoty nebo televizní inscenaci. Technologie HFR poskytuje režisérům a kameramanům nový způsob vyprávění<sup>28</sup> prostřednictvím filmového média. Zvýrazňuje se tak kreativní svoboda za pomoci široké škály pohybů kamery. HFR má zvláště silný potenciál k zachycení a zobrazení tance, divadelních či sportovních aktivit.

Filmový záznam ve formátu 3D HFR je méně roztřesený. Pro lidské oko je optimální vnímání frekvence v hrubém číselném odhadu 120 megapixelů, přibližně nad 120 snímků za sekundu by to bylo pro člověka již neúnosné. Kamera může projevit dynamičtější pozici, a k divákovi se tak dostává prostřednictvím 3D kamery více efektů bez nepříznivého či rušivého „strobo“ projevu<sup>29</sup>, které doprovází filmy ve starším formátu 3D (tj. v 24 FPS). Traduje se, že u diváka může nastat v extrémních případech i nevolnost, bolest hlavy nebo dokonce epileptický záchvat.<sup>30</sup> Celkový vzhled však pro diváka není zcela přirozený. Odborníci<sup>31</sup> jednak vidí již pouhým okem změnu v barevnosti obrazu, jednak se v obraze objevují místy určité chyby v zobrazení pohybu: v případě celovečerního snímku „**Hobit**“<sup>32</sup>, kdy se jedná vlastně o první pokus natočení filmu tímto typem této nové zobrazovací technologie, například vidíme u jednotlivých postav a v některých scénách při pohybech do stran posun textury, tedy jako by se maska herců shrnovala z jejich tváří. Může to být způsobeno samotným procesem maskérských prací, ale tím, že film ve formátu HFR je pro oko diváka surový, vše působí tak, jakoby se jednalo vždy o chyby technické. Film potom nepůsobí příliš animovaně, tak jak ho z 3D formátu známe a považujeme jej za esteticky příjemný, bezchybný, téměř dokonalý. Tuto malebnost dokládá především první díl „Avatar“. U Hobita se setkáváme s jeho spíše syrovou formou.

Tento 3D HFR formát využije pro své další pokračování snímku „**Avatar**“<sup>33</sup> také režisér James Cameron, který se bude jistě opět snažit propracovat a dovést jej k dokonalosti. Na ten si

---

<sup>28</sup> Jeden z možných výkladů je chápání filmu jako vyprávění. Viz Lotmann, Michalovič Jurij. *Sémiotika filmu a problémy filmové estetiky*. Bratislava: Slovenský filmový ústav, 2008. ISBN 978-80-85187-51-9.

<sup>29</sup> Viz strobo efekt.

<sup>30</sup> Z vlastní zkušenosti a z praxe několika dalších neoborných diváků i odborných pracovníků (z postprodukčních společností) mohu jen podotknout, že u delších celovečerních filmů ve formátu 3D (např. první díl „Avatar“ nebo snímek „*Alenka v říši divů*“) nastává po zhruba hodinovém sledování v jednom kuse takového filmu únava očí a případná bolest hlavy. Formát 3D je obecně vhodnější pro kratší, například cestopisné snímky (promítané např. v kině ve formátu IMAX). Dále viz např. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21937246>.

<sup>31</sup> Zejm. profesionální techničtí pracovníci postprodukčních společností, kteří se zabývají obrazem i zvukem či zvukovým designem (jednou z jejich činností jsou barevné korekce a tónování – např. na přístroji *Baselight*, nebo střih na přístroji *FinalCut*). Viz ŠOUREK, Michal. Interview. In: *Obrazová postprodukce*, CINEPOST, 28. února 2013, 18:30.

<sup>32</sup> V orig. „*The Hobbit*“. *Hobbit: Unexpected Journey* [film]. Directed by Peter JACKSON. USA / Nový Zéland: Warner Bros, 2012.

<sup>33</sup> *Avatar* [film]. Directed by James CAMERON. USA / Velká Británie: Twentieth Century Fox, 2009. Přesný název či například podtitulek druhého pokračování ještě není znám, neboť bude teprve v zimě letošního roku 2013 vznikat

však ještě diváci počkají do roku 2015. Natáčení ve formátu HFR vyžaduje mnohem více času než je tomu u klasického 3D a hovoříme také zhruba o dvojnásobném objemu pořízených dat. Forma kinosálu s HFR technologií představuje obrovský řetězec dat. Kdybychom vypočítali hodnotu datového toku a zajímali se o to, kolik získáme surových dat jedné minuty filmu v gigabytech, dostali bychom v postprodukci jako číselný údaj hodnotu 52 gigabytů.<sup>34</sup>

První díl filmu „Avatar“ se stal originálním a nevšedním především díky zobrazení hloubky prostoru, média očí, barevných motivů<sup>35</sup> a symbolů. Avatar<sup>36</sup> jako vizuální reprezentace uživatele ve virtuální realitě předkládá kombinaci živých herců a počítačových animací. Tento původně hinduistický pojem „*avatár*“ znamená specifické vtělení: *„Je to inkarnace jednoho z hinduistických bohů do těla z masa a kostí. V případě tohoto filmu to znamená, že budoucí technologie lidstva je schopna vpravení lidské inteligence do těla vzdáleného od místa takového vpravení.”* (Theuner 2010: 20). Specifikum spočívá v tom, že k tomuto ztělesnění nemusí dojít pouze při narození, může k němu dojít i v průběhu života, tehdy, když se někdo na vtělení připravuje. Režisér a scenárista James Cameron učinil s filmem „Avatar“ zásadní krok vpřed. Především ukazuje, jak je filmová tvorba různorodá. Přináší tak zejména reálnější barevnost obrazu, propracování techniky 3D a nových 3D technologií. Předně to byla slučovací kamera, která představuje technologický posun. Dosavadní systémy 3D kamer byly jednak příliš velké, jednak jejich ovládání bylo obtížné už jen kvůli vysoké hmotnosti. Cameronovi se podařilo vyvinout slučovací kameru jako digitální alternativu k systému stereoskopické kamery. Slučovací kamera umožňuje flexibilnější pohyb tohoto dvou-kamerového systému.

### **Film a zvuk: 3D Dolby ATMOS**

Označení 3D Dolby a ATMOS nesou dva typy rozložení prostorového zvuku s reproduktory nejen za plátnem a podél stran stěn kina, rovněž ve dvou řadách také na stropě. Tento **prostorový zvuk** představuje implementaci standardu 11.1. Pro použití v domácnosti se nabízejí přehrávače s pěti-kanálovým zvukem (standard 5.1), je možné se setkat se i se standardem 7.1. Mix zvuku ve **3D** od společnosti **Dolby ATMOS** nakonec nahradil původně zamýšlenou technologii pod názvem „Barco Auro 11.1“, kdy se společnosti Premiera Cinemas podařilo domluvit s distributorem výrobu českého mixu v Dolby ATMOS, přestože zvukový mix od Dolby ATMOS je finančně náročnější a

---

teprve scénář k plánovanému druhému pokračování zamýšlené trilogie „Avatar“. Více např. viz Fitzpatrick; Duncan 2010: 80-81.

<sup>34</sup> Jeden snímek je 9 megabytů. Výpočet pro 52 gigabytů získáme takto: 18x24x2 vynásobíme 60ti (jedna hodina). Přičemž jeden byte je série osmi bitové formy. Bit je nejmenší jednotkou informace (Floridi 2010: 28).

<sup>35</sup> Např. barevnost a zobrazení létajících ptáků připomíná zpracování CD kompilací hudebních skupin či reklamních materiálů (Fitzpatrick; Duncan 2010: 131).

<sup>36</sup> Pro český termín (nikoliv název filmu v české distribuci) se používá výslovnost s interpunkcí. Viz <http://cs.wikipedia.org/wiki/Avat%C3%A1r>.



vyžaduje také speciálního operátora pro zajištění celého procesu. Zvuk Dolby ATMOS je nicméně oproti konkurenci „Auro“ kvalitnější.<sup>37</sup> Revoluční **zvukový systém** Dolby ATMOS sestává z několika reproduktorů, přičemž každý z nich je napájen vlastním zvukovým kanálem a vybaven vlastním koncovým zesilovačem. Systém pracuje se záznamem ve 128-ti kanálech.<sup>38</sup> Zvuk je v prostoru lokalizován s maximální přesností a kooperace s obrazovou akcí na plátně je také přesnější.

Obecně se zvuk 3D a jeho kombinace s obrazem HFR, respektive HFR 3D hodí spíše pro akční a sci-fi tvorbu, která je pestrá na zvukové efekty a strhující děj – doplnění o takto technologicky zvukovou stopu přináší komplexní zážitek. Tímto se však nesnažím tvrdit, že je zvuk vždy výraznější než obraz a jeho hloubka prostoru, obojí se totiž odehrává v těsné souvislosti. V případě snímku „Hobit“ nedosahuje efekt 3D zvuku až tak výrazného efektu.<sup>39</sup> Nicméně 3D efekt je z hlediska zvuku znatelný i zejména ve spojení s obrazem HFR 3D při scénách, kde se vyjímá příroda – hovoříme o hloubce prostoru a také o hloubce vidění, jenž zvuk podporuje a znásobuje. Příroda dokáže i v reprodukované podobě působit na myšlení u diváka v kinosále velmi věrohodně.

### **Vznik postav ve formátu 3D**

Pro zajímavost jen krátká poznámka ke vzniku postav pro **počítačové hry**. Tento tzv. „**second life**“ neboli druhý či jiný svět sestává z reálné postavy člověka, jež je převedena do počítačové formy alternativního světa. Tělo člověka je za využití stovek senzorů pohybu rozmístěných po těle nasnímano v různých požadovaných pózách – tj. kupříkladu u pozice bojovníka – se herec, lépe řečeno model, musí co nejlépe nastavit do bojovné pozice, tak, aby výsledná postava v počítačové hře vykazovala co největší a reálnou pohyblivost. Poté je toto lidské tělo transformováno takřka jedna ku jedné do příslušné počítačové hry. Obdobným způsobem je realizována technologie přenosu 3D s postavami ve snímku „*Avatar*“. Zde je využívána 3D **stereoskopická slučovací kamera**<sup>40</sup> a herec je zaznamenáván a přenášen do filmové podoby v reálném čase – jedná se o přenos takřka jedna ku jedné – prostřednictvím techniky **motion capture** (viz obr. č. 1).<sup>41</sup> Filmová realita proto působí jako reálná. Tak jako ve filmu, je i v počítačových

---

<sup>37</sup> Zvuk od Dolby ATMOS má více zvukových kanálů (až 64), zatímco „3D Auro“ má 12. Předností systému „Auro“ je kompatibilita se staršími standardy 7.1, respektive 5.1. Více ke zvukovému systému „Dolby ATMOS“ viz DOLBY. *Dolby Atmos Next-Generation Audio for Cinema*. [s.l.]: Dolby, ©2012. Více k systému „Barco Auro“ viz BARCO. *Auro 3D A new dimension in cinema sound*. [s.l.]: Barco, ©2012.

<sup>38</sup> S hodnotou „128“ se pracuje při vstupu, to znamená celkový počet ruchů, šumů, atp. Při výstupu to činí „64“.

<sup>39</sup> Uvidíme, jaké vizuální a akční prvky přinesou jeho další pokračování z plánované trilogie režiséra Petera Jacksona.

<sup>40</sup> Anglicky „fusion camera“; německy „Fusionskamera“. Více viz Theuner, *Avatar*, Blu-ray magazin, 2010, 1, s. 19-21.

<sup>41</sup> Viz Fitzpatrick; Duncan 2010: 243.

hrách kladen důraz na pohyb a dynamiku pohybu, prostor a čas, filmovou a reálnou realitu, kterou je zapotřebí rozlišovat.

## Závěr

Film vzniká jako fotografická reprodukce, ale filmové médium přináší nová působení, nové formy vyjádření a nové způsoby zobrazování. To „nové“, co film jakožto umělecký, kulturní a informační systém přináší, se nám ukazuje prostřednictvím pohybu a pohyblivosti kamery. Film odkrývá zcela nový svět a novou dimenzi, s tím také novou dynamiku prostoru a času. Díky filmu se nám dokonce ukazuje něco, co v prostoru není. Vidíme tak pocity, myšlenky, představy, asociace. Toto vše má symbolický charakter. Film vlastně vytváří novou formu, to znamená nový celek a nový vztah.

Vůbec poprvé se tedy v České republice setkáváme od konce minulého roku s jedinečnou technologickou kombinací a novinkou představenou ve filmu „*Hobit*“ – obrazem ve formátu 3D HFR a zvukem v Dolby ATMOS zároveň. Vzhledem k aktuálnosti tématu, avšak původně odlišným, dnes již zastaralým informacím, kdy v pražských kinech tato nová kombinace neměla být představena a počítalo se s jiným distributorem zvuku nebo pouze s variantou prezentace obrazu v HFR 3D, existuje velmi omezený počet dostupné odborné literatury a věrohodných či odborných zdrojů k problematice nejnovějších technik zobrazování obecně. Existuje pouze několik málo odborných příspěvků, například ke konkrétním projektům a technologickým výstavám<sup>42</sup>, přičemž skoro vše v cizím jazyce. To platí také pro případ série „*Avatar*“ režiséra Jamese Camerona, k jejímuž prvnímu dílu se však doposud vztahují alespoň tři plnohodnotné a detailně propracované knižní tituly zahrnující technologické posuny<sup>43</sup> a také prvky sémiotické analýzy symbolů použitých zatím v prvním díle ze série „*Avatar*“.<sup>44</sup>

Podle režiséra a scenáristy k filmu „*Avatar*“, Jamese Camerona, skýtá technologie HFR více způsobů filmového zobrazení a designu filmového média oproti pouhé frekvenci či rychlosti

---

<sup>42</sup> Viz např. CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012. Z praxe můžeme dále uvést např. každoroční expozice v Amsterdamu pod názvem „*IBC*“ či v Las Vegas „*NAB*“. Dále např. <http://www.dcinovies.com/>.

<sup>43</sup> Popis konkrétních nových technik zobrazování (*fusion camera*, *motion capture*, atp.) a konkrétních symbolů uvedených v celovečerním filmu „*Avatar*“ – např. lesní duchové (Fitzpatrick 2010: 98), jež mají hlubší souvislost s náboženskými tématy (např. inkarnace avatarů). Dále např. viz FALCO THEUNER. *Avatar. Blu-ray magazin*. 2010, č. 1, s. 19-21. ISSN 1866-9417.

<sup>44</sup> Viz zejm. Fitzpatrick, Lisa. *Avatar. Cesta do světa Jamese Camerona*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2992-0. Dále zejm. Fitzpatrick, Lisa, Duncan, Jody. *AVATAR. Der Film – Das Making of*. München: Knesbeck-Verlag, 2010. ISBN 978-3-86873-269-6.

obrazu.<sup>45</sup> Ústředním problémem se stává způsob, jakým jsou scény osvětleny a jaký je úhel pohledu. V budoucnu využijí nové zobrazovací technologie HFR a 3D HFR, potažmo kombinace s 3D zvukem některé z velkých filmů, respektive to vypadá na pokračování trilogie „Hobit“ a trilogie „Avatar“.<sup>46</sup> Formát HFR obecně podporuje kreativní myšlení a vylepšuje produkci filmů. Přináší nový ohromující filmový realismus založený na jemných záběrech a křehkosti zobrazení, které divák neprožije prostřednictvím média televize, ani hazardních her nebo při jiné formě zábavy.

### **Bibliografické zdroje:**

ANDĚL, Jaroslav. *Myšlení o fotografii I*. Praha: AMU, 2012. ISBN 978-80-7331-235-0.

BARCO. *Auro 3D A new dimension in cinema sound*. [s.l.]: Barco, ©2012.

DOLBY. *Dolby Atmos Next-Generation Audio for Cinema*. [s.l.]: Dolby, ©2012.

FALCO THEUNER. *Avatar. Blu-ray magazin*. 2010, č. 1, s. 19-21. ISSN 1866-9417.

FITZPATRICK, Lisa. *Avatar. Cesta do světa Jamese Camerona*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2992-0.

FITZPATRICK, Lisan a DUNCAN, Jody. *AVATAR: Der Film – Das Making of*. München: Knesebeck-Verlag, 2010. ISBN 978-3-86873-269-6.

FLORIDI, Luciano. *Information*. Oxford: Oxford University Press, 2010. ISBN 978-0-19-955137-8.

CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012.

LOTMANN, Michalovič Jurij. *Sémiotika filmu a problémy filmové estetiky*. Bratislava: Slovenský filmový ústav, 2008. ISBN 978-80-85187-51-9.

PLATZEWSKI, Jerzy. *Dějiny filmu*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1689-8.

RUSNÁKOVÁ, Katarina a WEIBEL Peter. *V toku pohyblivých obrazov: Antológia textovo elektronickom a digitálnom umení v kontexte vizuálnej kultúry. Rozšírený film, video a virtuálne prostredia*. Bratislava: Afad press, 2005. ISBN 80-88884-35-7.

---

<sup>45</sup> Viz CHRISTIE. *High Frame Rate Technology: Overview for exhibitors*. [s.l.]: Christie, ©2012.

<sup>46</sup> Např. druhý již plánovaný díl „Avatar“, který se má odehrávat v moři, příp. třetí díl z trilogie „Avatar“, jehož vize má být realizována ve vesmírném měště. Více viz (Fitzpatrick; Duncan 2010: 80 – 85).

*Hobbit: Unexpected Journey* [film]. Directed by Peter JACKSON. USA / Nový Zéland: Warner Bros, 2012.

*Alice in Wonderland* [film]. Directed by Tim BURTON. USA: Falcon, 2010.

*Avatar* [film]. Directed by James CAMERON. USA / Velká Británie: Twentieth Century Fox, 2009.

### **Slovníček pojmů**

**Avatár** - hinduistický pojem označující pozemské vtělení duchovní bytosti (boha) v člověka (v sanskrtu toto slovo znamená „sestup“, přesněji řečeno „vtělení“ neboli inkarnaci)

**DLP** - projektory současné generace; DLP čip obsahuje např. nejnovější Digital Mircomirror Devices (DMD)

**Double flashing** - double flash - dvojnásobné snímkování - znásobení rychlosti snímkování (96 snímků za sekundu); systém používaný při 3D projekci pro redukci strobo efektu

**CGI** - Computer-Generated Imagery - metoda pro speciální vizuální efekty zejm. ve filmu využívající moderní software CGI a zvýšenou počítačovou rychlost; aplikace pole 3D počítačové grafiky

**Flickering** („visible fanding“) - blikání mezi jednotlivými cykly zobrazování; třepotání, určitý typ blikání („flicker“); obraz je roztřesený (v postprodukci výraz užíván jako „flikrování“)

**FPS** - Frames Per Second - film má 24 obrázků za minutu, což odpovídá délce jednoho snímku ( $1000/24 = 41,7$  milisekund, čili  $24 \cdot 41,7$ , tj. 1000 ms, tedy 1 sekunda)

**Fusion camera** - slučovací kamera - nová vizuální kamera, stereoskopický dvou-kamerový systém umožňující zachycení postavy a její digitální přenesení (druhá kamera je tzv. „mini-kamera“)

**HD / HD-TV** - řešení, které je podstatně vyšší než ve standardním rozlišení televize; nabízí více variant formátu (např. prokládaný nebo progresivní, počet řádků 720 nebo 1080)

**HFR** - High Frame Rate - vyšší projekce snímků za sekundu (**48FPS**, příp. 60; do budoucna se uvažuje také od 120ti) než standardních 24 snímků (příp. 25 nebo 30) za sekundu; využívá se pro natáčení a promítání filmů ve formátu HFR (resp. 3D HFR)

**Motion capture** - motion capturing - technika zachycení pohybu

**Obraz 2D** - normální obraz (24 obrázků za sekundu)

**Obraz 3D** - stereoskopický obraz - obraz je k dispozici pro každé oko zvlášť (144 obrázků za sekundu); formát 3D je odvozen ze stereoskopické fotografie

**Stereoskopická kamera** - kamera zaznamenává ve stejný čas každý obraz pro každé oko zvlášť

**Strobing** („strobe lighting“) - akt blikání; speciální kalibrovaná stroboskopická světla blikají až stokrát za sekundu a dokážou „zastavit“ pohyb; rychlé světelné záblesky mohou způsobit optickou iluzi, kdy zdroj bílého světla vytvoří dodatečné barevné odstíny (v praxi užíván výraz „strobování“)

**Triple flashing** - triple flash - trojnásobné snímkování - řešení digitální 3D jednoprojektorové projekce, tj. 144 snímků za sekundu (u 3D projekcí dokáže čip zobrazit 48 snímků za sekundu)

### **Rejstřík pojmů a termínů**

Rejstřík serveru Digitální kino. Datum poslední změny 11. 3. 2013. [cit. 2013-03-04].

Dostupné z: <http://www.digitalnikino.cz/book/export/html/56>

Triple flash. In: *D-cinema manice underwood*. Datum poslední změny 8. 6. 2012. [cit. 2013-03-04].

Dostupné z: <http://www.manice.net/index.php/glossary/39-triple-flash>

3D movies and risk of seizures in patients with photosensitive epilepsy. In: *NCBI*. Datum poslední změny 21. 1. 2012. [cit. 2013-03-04].

Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21937246>

About DCI. In: *Digital Cinema Initiatives*. Datum poslední změny 28. 9. 2012 [cit. 2013-03-02].

Dostupné z: <http://www.dcmovies.com/>

Stereoskopie. *Wikipedia: Otevřená Encyklopedie* [online]. Datum poslední změny 8. 3. 2013 [cit. 2013-02-16].

Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Stereoskopie>

Harold Eugene Edgerton. *Wikipedia: Otevřená Encyklopedie* [online]. Datum poslední změny 24. 8. 2012. [cit. 2013-03-02].

Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Harold\\_Eugene\\_Edgerton](http://cs.wikipedia.org/wiki/Harold_Eugene_Edgerton)

HFR. In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 11. 3. 2013. [cit. 2013-01-17].

Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/High\\_Frame\\_Rate](http://en.wikipedia.org/wiki/High_Frame_Rate)

Stroboskop. In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 8. 11. 2011. [cit. 2013-02-16].

Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Stroboskop>

Strobe light. In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 18. 2. 2013. [cit. 2013-02-16].

Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Strobe\\_light](http://en.wikipedia.org/wiki/Strobe_light)

Flicker (screen). In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 11. 3. 2013. [cit. 2013-02-16].

Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Flicker\\_\(screen\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Flicker_(screen))

Active shutter 3D system. In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 27. 2. 2013. [cit. 2013-02-16].

Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Active\\_shutter\\_3D\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Active_shutter_3D_system)

Computer-generated imagery. In: *Wikipedia: the Free Encyclopedia* [online]. Datum poslední změny 9. 3. 2013. [cit. 2013-02-15].

Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated\\_imagery](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer-generated_imagery)

Screen Selection for Digital 2D & 3D Cinema. In: *Harkness Screens*. Datum poslední změny 1. 1. 2009. [cit. 2013-03-10].

Dostupné z: <http://www.harkness-screens.com/publications.html>